

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-347184

(43)Date of publication of application : 15.12.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/1333

G09F 9/30

G09F 9/35

(21)Application number : 11-161939

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 09.06.1999

(72)Inventor : HASHIMOTO KIYOBUMI

YAMAKAWA EIJI

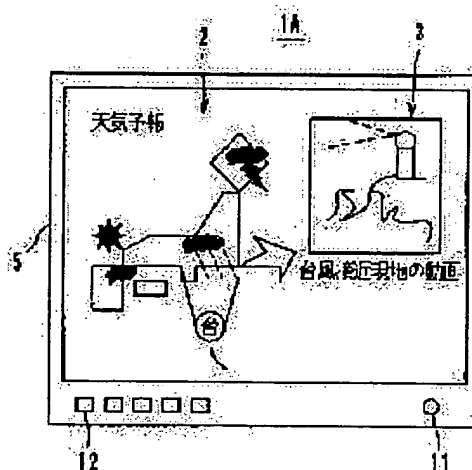
YASUTOMI HIDEO

(54) INFORMATION DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an information display device capable of displaying of various information by combining a memorizable reflective liquid crystal display element having various advantages with another display means capable of covering its demerit.

SOLUTION: This information display device 1A is composed of, for example, a memorizable reflective liquid crystal display element 2 constituting a comparatively large area display screen and a thin film transistor(TFT) driven liquid crystal display element 3 in a state of overlapping it and constituting a small display screen. A still picture with little movement is displayed on the display element 2 and a dynamic picture is displayed on the display element 3 capable of being driven at high speed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-347184
(P2000-347184A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	G 0 2 F 1/1335	2 H 0 8 9
	1/1333	1/1333	2 H 0 9 1
G 0 9 F 9/30	3 6 0	G 0 9 F 9/30	5 C 0 9 4
	9/35	9/35	3 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-161939

(22) 出願日 平成11年6月9日 (1999. 6. 9)

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 橋本 清文

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 山川 英二

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100091432

弁理士 森下 武一

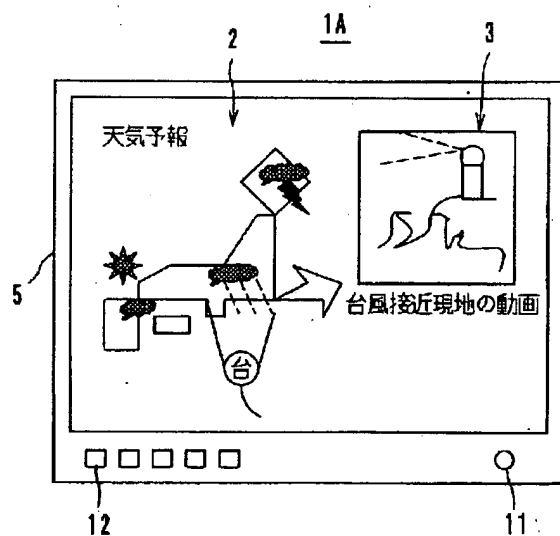
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報表示装置

(57) 【要約】

【課題】 種々の利点を有するメモリ性を有する反射型液晶表示素子と、その欠点をカバー可能な他の表示手段とを組み合わせることで、多種多様な情報の表示を実現できる情報表示装置を得る。

【解決手段】 例えば、メモリ性を有する反射型液晶表示素子2で比較的大きな面積の表示画面を構成し、この画面に重なるようにTFT駆動の液晶表示素子3で小さな表示画面を構成した情報表示装置。表示素子2には動きの少ない静止画を表示し、高速駆動可能な表示素子3には動画を表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の異なる方式で情報を表示する表示手段を備え、少なくとも一つの表示手段がメモリ性を有する反射型液晶表示素子であることを特徴とする情報表示装置。

【請求項 2】 メモリ性を有する反射型液晶表示素子を備えたパネルと、それ以外の表示手段を備えたパネルとを有し、前者の表示素子の表示面積が後者の表示手段の表示面積よりも大きいことを特徴とする請求項 1 記載の情報表示装置。

【請求項 3】 複数の異なる方式で情報を表示する表示手段が積層されており、少なくとも最上層に設けられた表示手段がメモリ性を有する反射型液晶表示素子であることを特徴とする情報表示装置。

【請求項 4】 メモリ性を有する反射型液晶表示素子の総表示面積が、それ以外の表示手段の総表示面積よりも大きいことを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 記載の情報表示装置。

【請求項 5】 メモリ性を有する反射型液晶表示素子以外の表示手段が、装置本体から着脱可能であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 記載の情報表示装置。

【請求項 6】 メモリ性を有する反射型液晶表示素子以外の表示手段には、動画を表示することを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 記載の情報表示装置。

【請求項 7】 メモリ性を有する反射型液晶表示素子以外の表示手段は、発光型の表示素子であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 記載の情報表示装置。

【請求項 8】 メモリ性を有する反射型液晶表示素子以外の表示手段の表示領域上には、少なくとも前記表示素子の液晶材料が存在しないことを特徴とする請求項 3 記載の情報表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報表示装置、特に、LC、EL、PDP等の種々の表示手段を備えた情報表示装置に関する。

【0002】

【発明の背景】 現在は印刷物により広域に情報提供が行われているが、ゴミとして廃棄される点や、紙パルプ用森林資源の枯渇が危惧されている。本発明者らは、従来の紙に印刷されていた情報を、デジタル情報記録媒体に記録した状態で頒布し、それをLC、EL、PDP等の表示装置でユーザーが読む形態を確立すれば、紙そのものの消費を抑えられ、前記資源問題が緩和されるのではという構想で、電子ブックシステムを開発している。情報としては、書籍（文庫本、週刊誌、月刊誌、専門誌等）、新聞類、広告誌等あらゆる印刷物をこのようなシステムで置き換えることができると考えている。

【0003】 書籍類のデジタル情報は、発行元（メーカー）が記録媒体として頒布し、再生表示装置を保有（又

はレンタルで所有）している一般ユーザーが、前記記録媒体を電子ブック装置本体に差し込み、情報を見る（再生する）システムである。

【0004】 以上のシステム化を達成するには、本のように小型で薄く、どこでも自由に開いて見れる装置に仕上げる必要がある。そのためには電力消費の少ない表示素子を用い、電源をコンパクトにする必要がある。また、装置のより軽量化、薄型化を目指すために光源が不要の反射型タイプを採用することが好ましい。最も好ましいのは、メモリ性を有する反射型液晶表示素子を搭載することである。

【0005】 ところが、前記メモリ性を有する反射型液晶表示素子は、駆動応答速度が遅いと言う特有の欠点を有することが分かっており、前記システムは如何にこの欠点を克服するかにかかっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来、液晶表示素子を用いた表示装置に関して言及すると、それらは低分子液晶を用いていた。そのため、ガラス基板を用いたタイプは、基板が大きくなると、ラビング配向処理を均一に施すのが困難で、割れやすいという問題点があった。また、表示部の視野角が狭く、表示された情報を読み取り難かった。さらに、表示板自体に衝撃や圧力がかかると配向が乱れ、画像情報が読めなくなる等の問題点や、液晶自体にメモリ性がなく、表示時には常に一定の電力を供給する必要があり、消費電力が大きいという問題点をも有していた。

【0007】 以上の問題点に鑑み、本発明の目的は、種々の利点を有するメモリ性を有する反射型液晶表示素子と、その欠点をカバー可能な他の表示手段とを組み合わせることで、多種多様な情報の表示を実現できる情報表示装置を提供することにある。本発明は、携帯用の電子ブックとして実用化し、電子情報の供給形態（ペンディングシステム）をも視野に入れた情報表示装置を提案するものである。

【0008】

【発明の構成、作用及び効果】 以上の目的を達成するため、本発明に係る情報表示装置は、複数の異なる方式で情報を表示する表示手段を備え、少なくとも一つの表示手段をメモリ性を有する反射型液晶表示素子で構成した。さらに、本発明に係るいまま一つの情報表示装置は、複数の異なる方式で情報を表示する表示手段が積層されており、少なくとも最上層に位置する表示手段をメモリ性を有する反射型液晶表示素子で構成した。

【0009】 このように、本発明に係る情報表示装置は、異なる方式で情報を表示する複数の表示手段を備えることで、各方式の利点を生かした種々多様な情報の表示を実現できる。特に、少なくとも一つの表示手段をメモリ性を有する反射型液晶表示素子にて構成することで、該表示素子の利点、即ち、表示画面の広面積化、薄

型化、軽量化を達成でき、省電力化も可能となる。

【0010】特に、メモリ性を有する反射型液晶表示素子には、表示の維持に電力を必要としないことから静止画的な表示を受け持たせ、動画部分は応答性の良好な他の表示手段に受け持たせることで、各表示手段の特徴を生かした好ましい情報表示装置を得ることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る情報表示装置の実施形態について添付図面を参照して説明する。

【0012】（第1実施形態、図1、図2参照）第1実施形態である情報表示装置1Aは、図1に示すように、比較的大きな画面として構成されたコレステリック液晶又はカイラルネマティック液晶を表示媒体とするメモリ性を有する反射型の第1表示素子2と、該第1表示素子2の画面の一部に表示領域を有するTFT（Thin Film Transistor）を利用した液晶表示素子である第2表示素子3とで構成されている。本体基板5は電源や制御部を内蔵し、その下部には電源スイッチ11、5個の画面選択スイッチ12が設置されている。

【0013】その断面構造は、図2に示すように、本体基板5上に第2表示素子3、スペーサ6が配置され、その上に第1表示素子2が積層されている。第1表示素子2の構造及びその駆動方法は以下に説明する。第2表示素子3は従来周知のTFT液晶表示素子と同じ構造及び駆動方法が採用されている。

【0014】表示態様は、図1に示すように、第1表示素子2には動きが少なく、済む比較固定された静止画を表示し、第2表示素子3には画面を高速で書き換える動画を表示する。第2表示素子3を表示状態とする場合には、第1表示素子2の重なり部分を透明状態にセットし、該透明部分を通じて第2表示素子3の画像が表示されることになる。第2表示素子3をオフすれば、全画面を第1表示素子2のみで表示することも可能である。

【0015】TFT駆動の液晶表示素子は応答性が速く動画表示に適したものであるが、大サイズ画面の製作は困難であり、コストアップにもつながる。従って、本第1実施形態では、大画面を製作の容易なコレステリック液晶又はカイラルネマティック液晶で構成し、互いの素子2、3の長所を生かし、短所を補完し合うことで、高速表示、画面の大型化、コストの低減、省電力化を達成している。

【0016】（第2実施形態、図3、図4参照）第2実施形態である情報表示装置1Bは、前記第1実施形態と同様の第1表示素子2、第2表示素子3及び本体基板5とからなり、その画面構成は図3に示すとおりである。

【0017】但し、本第2実施形態では、断面構造を示す図4から明らかなように、第2表示素子3は第1表示素子2の画面の一部に嵌め込まれている。従って、前記第1実施形態の如く、第2表示素子3をオフすれば全画面を第1表示素子2の画面として表示することはできな

いが、素子2、3を積層することなく、完全に分離させているために第1実施形態よりも安価に製作できる。また、第1実施形態では、第2表示素子3に画像を表示するときは第1表示素子2の重なり部分を透明状態にセットする必要があるが、本第2実施形態ではその必要がない。また、第2実施形態における表示の態様や作用効果は第1実施形態と同様である。

【0018】（第3実施形態、図5参照）第3実施形態である情報表示装置1Cは、前記第1実施形態と同様の第1表示素子2、第2表示素子3及び本体基板5とからなり、その画面構成は図1と同じである。

【0019】但し、本第3実施形態では、断面構造を示す図5から明らかなように、第1表示素子2が第2表示素子3に重なる部分2aは透明な樹脂等が充填されている。この第3実施形態の使用法、作用効果は前記第2実施形態と同じである。

【0020】（第4実施形態、図6参照）第4実施形態である情報表示装置1Dは、前記第1実施形態と同様の第1表示素子2、第2表示素子3及び本体基板5とからなり、その画面構成は図1と同じである。

【0021】但し、本第4実施形態では、その断面構造を示す図6から明らかなように、第2表示素子3はその制御部を内蔵した基板部7と共に本体基板5の裏面側から着脱可能とされている。従って、本第4実施形態では、第2表示素子3を本体基板5から取り外し、第1表示素子2とは独立して第2表示素子3のみに画像を表示させることができる。この第4実施形態の使用法、作用効果は前記第1実施形態と同じである。

【0022】前記第2表示素子3の着脱機構は種々の構成を採用できる。例えば、図6に示されているように、本体基板5の裏面に保持用突起8とスライダ9を設け、スライダ9の左右のスライドに応じて第2表示素子3を着脱させればよい。

【0023】（第5実施形態、図7参照）本第5実施形態は電子ブック20Aとして構成したものであり、本体基板25に第1表示素子21と第2表示素子22を設け、さらに、電源スイッチ26、複数の操作ボタン27を設けたものである。第1表示素子21は、前記第1〜第4実施形態の第1表示素子2と同様にコレステリック液晶又はカイラルネマティック液晶を表示媒体とするメモリ性を有する反射型の液晶表示素子である。第2表示素子22は有機EL（エレクトロ・ルミネッセンス）表示素子が用いられている。有機EL表示素子は、よく知られているように、発光型であり、駆動応答速度は非常に速い。

【0024】第1及び第2表示素子21、22の積層構造は、図2に示したように、第1表示素子21の下層に第2表示素子22が配置され、その表示態様は前記第1実施形態と同様である。

【0025】本第5実施形態において、第1表示素子2

1はそのメモリ性を生かして主に書籍の文字情報を表示する。第2表示素子22はその高速応答性を生かして、書籍のページをパラパラめくる操作と類似した早送り表示として使用される。勿論、動画を表示してもよい。

【0026】なお、本第5実施形態においては、第2表示素子22として有機EL表示素子以外に、種々の高速応答性を有する表示素子を用いることができる。例えば、PDP（プラズマディスプレイパネル）、FED（フィールドエミッションディスプレイ）、LED（発光ダイオード）、FIL（蛍光発光表示素子）である。勿論、TFT駆動の液晶表示素子を用いてもよい。

【0027】（第6実施形態、図8参照）本第6実施形態は前記第5実施形態と同様の構成からなる電子ブック20Bとして構成したもので、比較的大きな面積の第1表示素子21に対して二つの小面積の第2表示素子22a、22bを設けたものである。第2表示素子22a、22bは、前記第2表示素子22と同じく、高速応答性を有するTFT駆動の液晶表示素子、有機EL、PDP、FED、LED、FIL等のいずれかが使用される。

【0028】（第7実施形態、図9参照）本第7実施形態は2ページの見開き可能な電子ブック30として構成したものである。即ち、中央部36で折り畳み可能な二つのパネル35a、35bを有する。左のパネル35aには、前記第1表示素子2、21と同様に、コレステリック液晶又はカイラルネマティック液晶を表示媒体とするメモリ性を有する反射型の液晶表示素子31、電源スイッチ33、複数の操作ボタン34及びその制御部が設けられている。右のパネル35bには、前記第2表示素子22と同様にTFT液晶を表示媒体とする第2表示素子32及びその制御部が設けられている。

【0029】本第7実施形態において、第1表示素子31の表示領域は第2表示素子32の表示領域よりも大きく構成されており、その使用方法是前記第5実施形態と同様である。従って、第1及び第2表示素子31、32の特長を生かした情報の表示が可能である。なお、第2表示素子32としては、前記第2表示素子22と同様に、EL、PDP、FED、LED、FIL等の高速応答性を有する発光型の表示素子を使用することもできる。

【0030】（第8実施形態、図10参照）本第8実施形態は掲示板40として構成したものである。ここでは、本体基板45上に、第1表示素子41を設けて大面積の文字情報表示領域とすると共に、第2表示素子42を設けて小面積の画像情報表示領域とした。第1表示素子41は、前記第5実施形態の第1表示素子21と同様に、コレステリック液晶又はカイラルネマティック液晶を表示媒体とするメモリ性を有する反射型の液晶表示素子である。第2表示素子42は前記第2表示素子22と同様に有機EL表示素子が用いられている。第1及び第

2表示素子41、42の積層構造は、図4、図5に示したように、素子42の表示が素子41の表示とは重ならないように配置されている。

【0031】通常、観者にとって文字情報よりも画像情報の方が情報量が大きくて一見して情報を特定しやすいと考えられる。従って、一画面に文字情報と画像情報とが混在する場合には、高速駆動可能な第2表示素子42で画像情報を早送り表示し、表示すべき画像を決定した後に、それに対応する文字情報を第1表示素子41上に表示するのが好ましい。

【0032】なお、第2表示素子42はTFT液晶以外に前記第5、第6実施形態で説明した発光型の種々の表示素子を使用することもできる。

【0033】（液晶表示素子の構成）ここで、前記第1表示素子2、21、31、41として用いることができる液晶表示素子の一例を図11に示す。この液晶表示素子はベースフィルム118上に光吸収体119を介して、赤色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う赤色表示層111Rを配し、その上に緑色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う緑色表示層111Gを積層し、さらに、その上に青色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う青色表示層111Bを積層したものである。

【0034】各表示層111R、111G、111Bは、それぞれ透明電極113、114を形成した透明基板112間に樹脂製柱状構造物115及び液晶116を挟持したものである。また、透明電極113、114上には図示しない配向制御膜あるいは絶縁膜を設けてもよい。

【0035】透明電極113、114はそれぞれ駆動回路120に接続されており、駆動回路120により透明電極113、114の間にそれぞれ所定のパルス電圧が印加される。この印加電圧にตอบสนองして、液晶116が可視光を透過する透明状態と可視光を選択的に反射する選択反射状態との間で表示が切り換えられる。

【0036】各表示層111R、111G、111Bに設けられている透明電極113、114は、それぞれ微細な間隔を保って平行に並べられた複数の帯状電極よりなり、その帯状電極の並ぶ向きが互いに直角方向となるように対向させてある。これら上下の帯状電極に順次通電が行われる。即ち、各液晶116に対してマトリクス状に順次電圧が印加されて表示が行われる。このようなマトリクス駆動を各表示層ごとに順次、もしくは同時に行うことにより液晶表示素子にフルカラー画像の表示を行う。

【0037】詳しくは、2枚の基板間にコレステリック液晶又はカイラルネマティック液晶を挟持した液晶表示素子では、液晶の状態をプレーナ状態とフォーカルコンニク状態に切り換えて表示を行う。液晶がプレーナ状態の場合、コレステリック液晶の螺旋ピッチをP、液晶の

平均屈折率を n とすると、波長 $\lambda = P \cdot n$ の光が選択的に反射される。また、フォーカルコニック状態では、コレステリック液晶の選択反射波長が赤外光域にある場合には散乱し、それよりも短い場合には可視光を透過する。そのため、選択反射波長を可視光域に設定し、矢印 A で示す素子の観察側と反対側に光吸収層を設けることにより、プレーナ状態で選択反射色の表示、フォーカルコニック状態で黒の表示が可能になる。また、選択反射波長を赤外光域に設定し、素子の観察側と反対側に光吸収層を設けることにより、プレーナ状態では赤外光域の波長の光を反射する可視光域の波長の光は透過するので黒の表示、フォーカルコニック状態で散乱による白の表示が可能になる。

【0038】ところで、コレステリック相を示す液晶の換れを解くための第1の閾値電圧を V_{th1} とすると、電圧 V_{th1} を十分な時間印加した後電圧を第1の閾値電圧 V_{th1} よりも小さい第2の閾値電圧 V_{th2} 以下に下げるとプレーナ状態になる。また、 V_{th2} 以上で V_{th1} 以下の電圧を十分な時間印加するとフォーカルコニック状態になる。この二つの状態は電圧印加を停止した後でも安定である。また、この二つの状態の混在した状態も存在することがわかっており、中間調の表示、即ち、階調の表示が可能である。

【0039】このようにコレステリック相を示す液晶は、電圧無印加時でも表示状態を維持できるメモリ特性を持つため、単純マトリクス駆動により多画素に区画された表示素子を駆動して所望の画像や文字を表示することが可能である。しかしながら、この種の液晶はヒステリシス特性を持つため、液晶の前の状態に起因して同じ駆動電圧でも表示状態が異なってしまう。

【0040】このような点に鑑みて、通常表示モードでは、全ての画素を構成する液晶を、まず、選択に長い時間を必要とするフォーカルコニック状態に同時にリセットし、その後、各画素を構成する液晶に選択信号を順次印加して全ての画素を構成する液晶の表示状態を選択することにした。この駆動方法によれば、全ての画素は同時にフォーカルコニック状態にリセットされるため、フォーカルコニック状態を選択するのに必要な長い選択時間は1画面に1回だけで済む。その結果、単純マトリクス駆動した場合に書き換え速度が向上する。

【0041】(フルカラー表示) 各表示層111R、111G、111Bを積層した液晶表示素子は、青色表示層111B及び緑色表示層111Gを液晶がフォーカルコニック配列となった透明状態とし、赤色表示層111Rを液晶がプレーナ配列となった選択反射状態とすることにより、赤色表示を行うことができる。また、青色表示層111Bを液晶がフォーカルコニック配列となった透明状態とし、緑色表示層111G及び赤色表示層111Rを液晶がプレーナ配列となった選択反射状態とすることにより、イエローの表示を行うことができる。同様

に、各表示層の状態を透明状態と選択反射状態とを適宜選択することにより赤色、緑色、青色、白色、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の表示が可能である。さらに、各表示層の状態として中間の選択反射状態を選択することにより中間色の表示が可能となり、フルカラー表示素子として利用できる。

【0042】(液晶表示素子の駆動回路及び駆動方法) 前記液晶表示素子の各表示層における画素構成は単純マトリクスであるため、図12に示すように、走査電極R1、R2~Rmと信号電極C1、C2~Cnの $m \times n$ のマトリクスで表わすことができる。走査電極Raと信号電極Cb (a, b は $a \leq m, b \leq n$ を満たす自然数)との交差部分の画素を $LCa-b$ とする。また、これらの電極群はそれぞれ走査駆動IC121、信号駆動IC122の出力端子に接続されており、これらの駆動IC121、122から各電極に走査電圧及び選択電圧を印加する。

【0043】なお、液晶表示素子の駆動回路は、前記マトリクス構成のドライバに限定されるものではなく、走査駆動IC121の1ラインごとに、信号駆動IC122からラインラッチメモリを介して画像データをシリアル転送してもよい。この場合、走査駆動IC121はライン対応ではなく、シリアル用で済み、ドライバのコストが安価になる。

【0044】前記液晶表示素子において、液晶の表示状態は印加電圧とパルス幅の関数になっている。各液晶に対して最初に最も低いY値(視感反射率)を示すフォーカルコニック状態にリセットしておいてから、幅が一定のパルス電圧を液晶に印加すると、図13に示すように表示状態が変化する。図13において、縦軸はY値、横軸は印加電圧を示す。電圧 V_p のパルスが印加されると最も高いY値を示すプレーナ状態が選択され、電圧 V_f のパルスが印加されると最も低いY値を示すフォーカルコニック状態が選択される。また、その中間の電圧を印加すると、中間のY値を示すプレーナ状態とフォーカルコニック状態が混在した状態が選択され、中間調表示が可能となる。

【0045】図14は、本発明者らが試作したテストセルの液晶に印加したパルス電圧の波形(a)、(b)を示す。ここでは1画素のみを対象として、走査時には信号電極から選択信号のみを印加した。リセット信号の電圧を50Vとし、波長(a)ではそのパルス幅(リセット時間)を200msec、波長(b)では50msecとした。そして、液晶をプレーナ状態にセットする選択信号を電圧110Vで5msec印加した。なお、ここでは110Vとしたが、この値に限定されるものではなく、液晶の材料、厚み、電圧のパルス幅によって他の値をとり得る。

【0046】波形(a)に示すように、リセット信号を200msec印加した場合には、リセット前の液晶の

状態がプレーナ状態であるかフォーカルコニック状態であるかに拘らず、選択信号を印加したときに良好なプレーナ状態を示し、選択信号の電圧値を変化させた際の階調表現も可能であった。一方、波形(b)に示すように、リセット信号を50msec印加した場合は、液晶が必ずしも充分にリセットされず、その後プレーナ状態にセットしたときのY値にばらつきを生じた。

【0047】以上の実験から判明したことは、リセット信号の印加時間を長くするに従って書き換え前の状態の影響を受けにくくなり、十分長くすると書き換え前の状態に拘らずに所望の表示状態に書き換えできることである。つまり、リセット信号を十分長く印加することで、前の状態の影響を受けなくなる。前記波形(a)ではリセット信号の印加時間を200msecとして4階調程度の表示が可能であることが判明したが、200msec以上のリセット信号を印加すれば、初期状態の違いによる選択される表示状態の違いがなくなり、4階調以上の表示が可能となる。

【0048】図15は、画像データを書き換えるようにした駆動・画像信号処理回路を示す。液晶表示素子には前記走査駆動IC121、信号駆動IC122が接続され、これらのIC121、122は、それぞれ走査コントローラ123、信号コントローラ124からの制御信号によって駆動される。新たに表示する画像データはメモリ126から信号コントローラ124に入力されるが、その前に画像データ変換手段125により選択信号に変換される。

【0049】図16は、情報を書き換える際に変化した部分のみを部分的に書き換え可能とした回路構成を示す。第1液晶表示素子はメモリ特性を有するため、部分書き換えが可能である。

【0050】まず、現在の画像データを画像メモリ1に記憶させる。また、新規に表示する画像データを画像メモリ2に記憶させる。ラインメモリ1には画像メモリ1から1走査電極あたりのデータを読み出し、記憶させる。また、ラインメモリ2にも同様に画像メモリ2からデータを読み出し、記憶させる。このラインメモリ1、2のデータを比較手段、ここではコンパレータ141で比較し、一致しないライン番号をアドレス記憶手段142に記憶させておく。このようにして現在の画像から変化する部分のみを走査電極単位で抽出しておき、書き換えの対象とする。

【0051】コントローラ124に内蔵されている計時カウンタには予め所定の時間をセットしておき、この時間が経過すると、走査コントローラ123と信号コントローラ124は、アドレス記憶手段142に記憶されたアドレスを参照して、該当する走査電極上の液晶のみを書き換えるようにコントロール信号を走査駆動IC121、信号駆動IC122に出力する。それにより走査駆動IC121と信号駆動IC122は書き換え対象の液

晶に対してのみ駆動を行う。このような駆動方法によれば、書き換えたい部分のみを書き換えることができ、全画面を書き換えるよりも速く表示することができる。

【0052】(情報の画面への振り分け制御、図17参照)次に、本発明に係る情報表示装置の制御方法の一例として第1表示素子(第1画面)に表示されている情報の一部を第2表示素子(第2画面)に表示させる制御方法を図17を参照して説明する。なお、ここで使用される第1表示素子にはライトペンの光照射で位置判別が可能な周知の機構が設けられている。位置判別はタッチセンサを使用することもできる。

【0053】まず、ステップS1で第1及び第2画面をリセットし、ステップS2で第1画面への表示要求が確認されると、ステップS4で第1画面に情報を書き込む(表示状態(b)参照)。次に、ステップS5で第2画面への表示要求が確認されると、ステップS6で使用者は移動の対象となる情報の領域をライトペンで指定する(表示状態(c)参照)、次に、ステップS7で指定領域の情報を第2画面に転送し、ステップS8で該情報を第2画面に書き込む。ステップS9で全面リセット要求が確認されると、次画面を表示するためにステップS1へ戻って全画面のリセット処理を行う。なお、ステップS3、S10は画面に情報が表示されている期間である。

【0054】(他の実施形態)なお、本発明に係る情報表示装置は前記各実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更可能である。

【0055】特に、情報表示装置の画面構成、その使用方法、表示態様は様々であり、それらの制御方法も最適なものを採用すればよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る情報表示装置の第1実施形態を示す正面図。

【図2】前記第1実施形態の概略断面図。

【図3】本発明に係る情報表示装置の第2実施形態を示す正面図。

【図4】前記第2実施形態の概略断面図。

【図5】本発明に係る情報表示装置の第3実施形態の概略断面図。

【図6】本発明に係る情報表示装置の第4実施形態の概略断面図。

【図7】本発明に係る情報表示装置の第5実施形態を示す正面図。

【図8】本発明に係る情報表示装置の第6実施形態を示す正面図。

【図9】本発明に係る情報表示装置の第7実施形態を示す正面図。

【図10】本発明に係る情報表示装置の第8実施形態を示す正面図。

【図11】前記各実施形態において第1表示素子として

用いられる液晶表示素子の一例を示す断面図。

【図12】前記液晶表示素子のマトリクス駆動回路を示すブロック図。

【図13】前記マトリクス駆動回路で選択信号に印加する電圧とY値との関係を示すグラフ。

【図14】前記液晶表示素子のテストセルに実験的に印加した電圧波形を示すチャート図。

【図15】前記液晶表示素子の駆動・画像処理回路を示すブロック図。

【図16】駆動・画像処理回路の他の例を示すブロック図。

【図17】本発明に係る情報表示装置の制御方法の一例

を示すフローチャート図。

【符号の説明】

1A, 1B, 1C, 1D…情報表示装置

2…第1表示素子

3…第2表示素子

20A, 20B, 30…電子ブロック

21, 31…第1表示素子

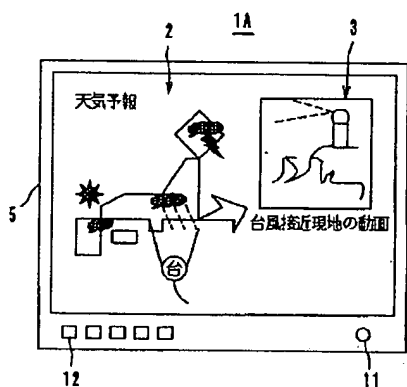
22, 22a, 22b, 32…第2表示素子

40…揭示板

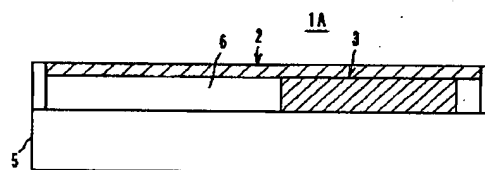
41…第1表示素子

42…第2表示素子

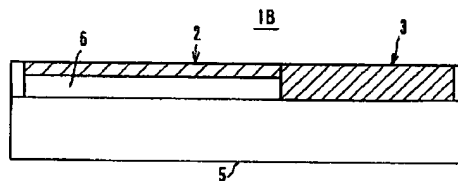
【図1】



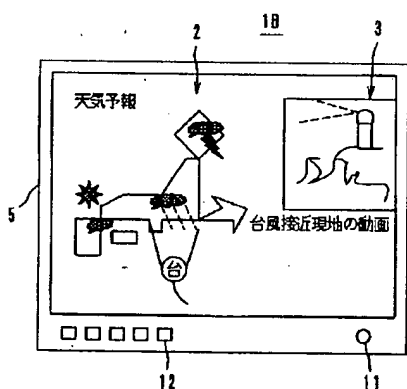
【図2】



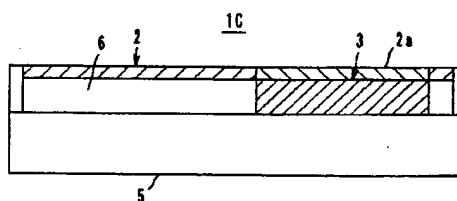
【図4】



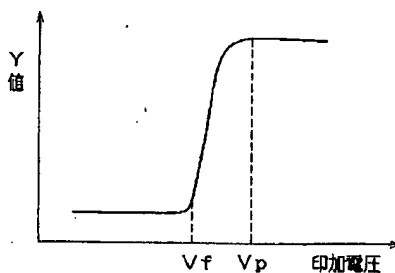
【図3】



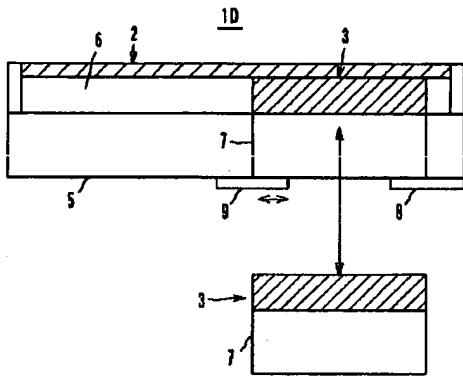
【図5】



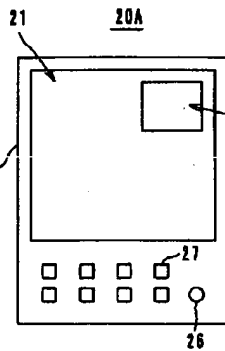
【図13】



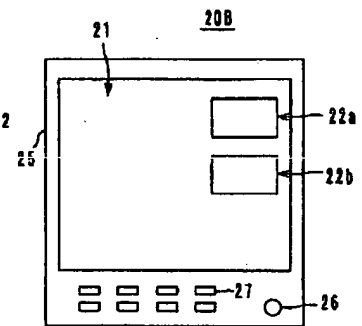
【図 6】



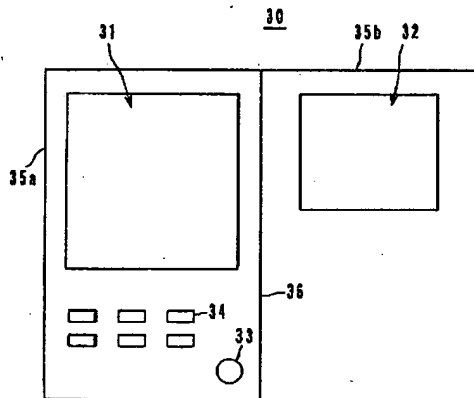
【図 7】



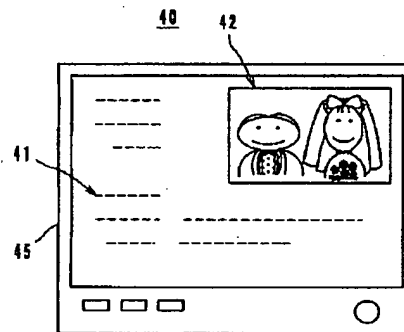
【図 8】



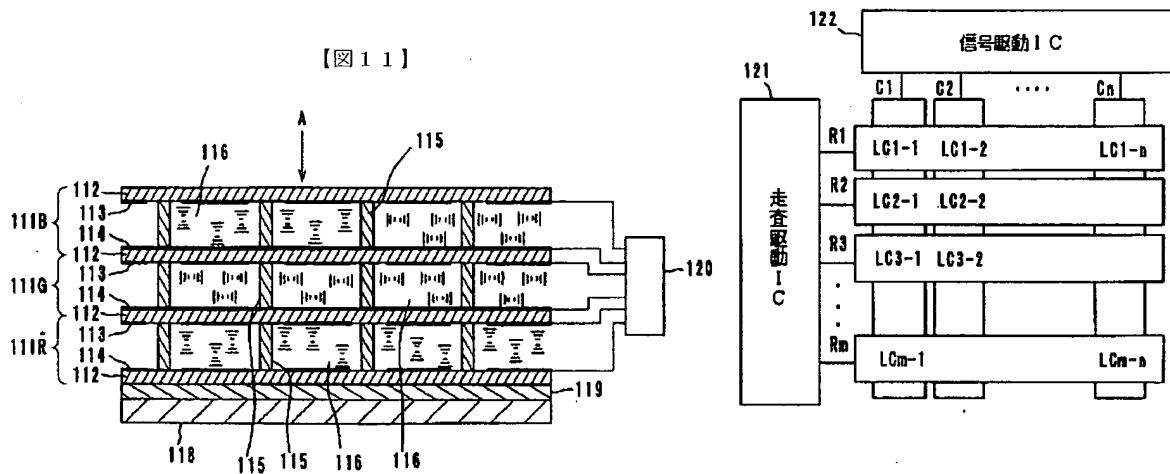
【図 9】



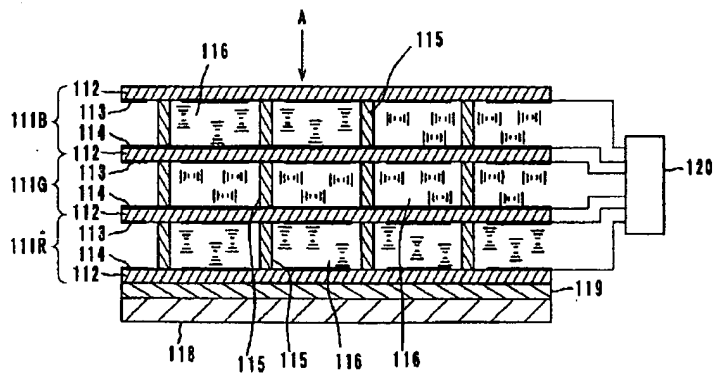
【図 10】



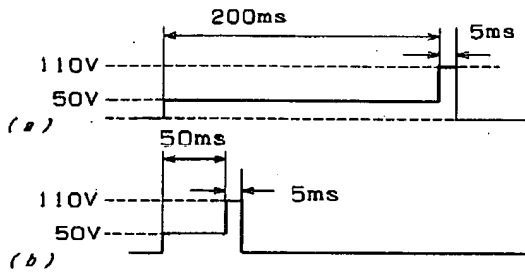
【図 12】



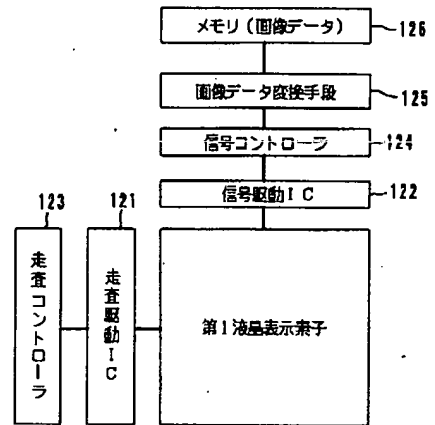
【図 11】



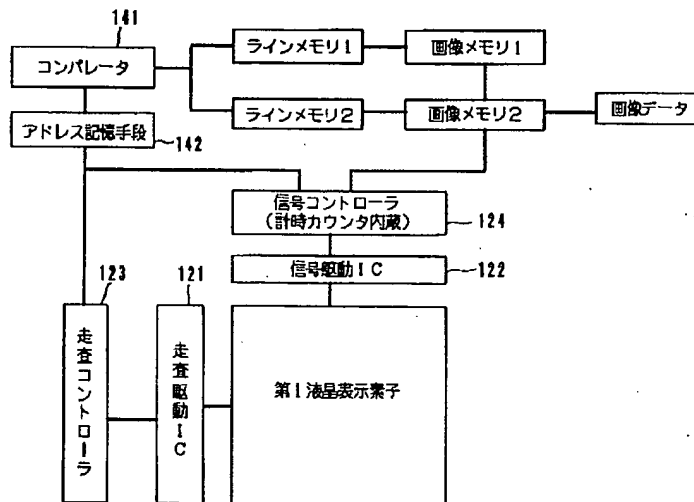
【図14】



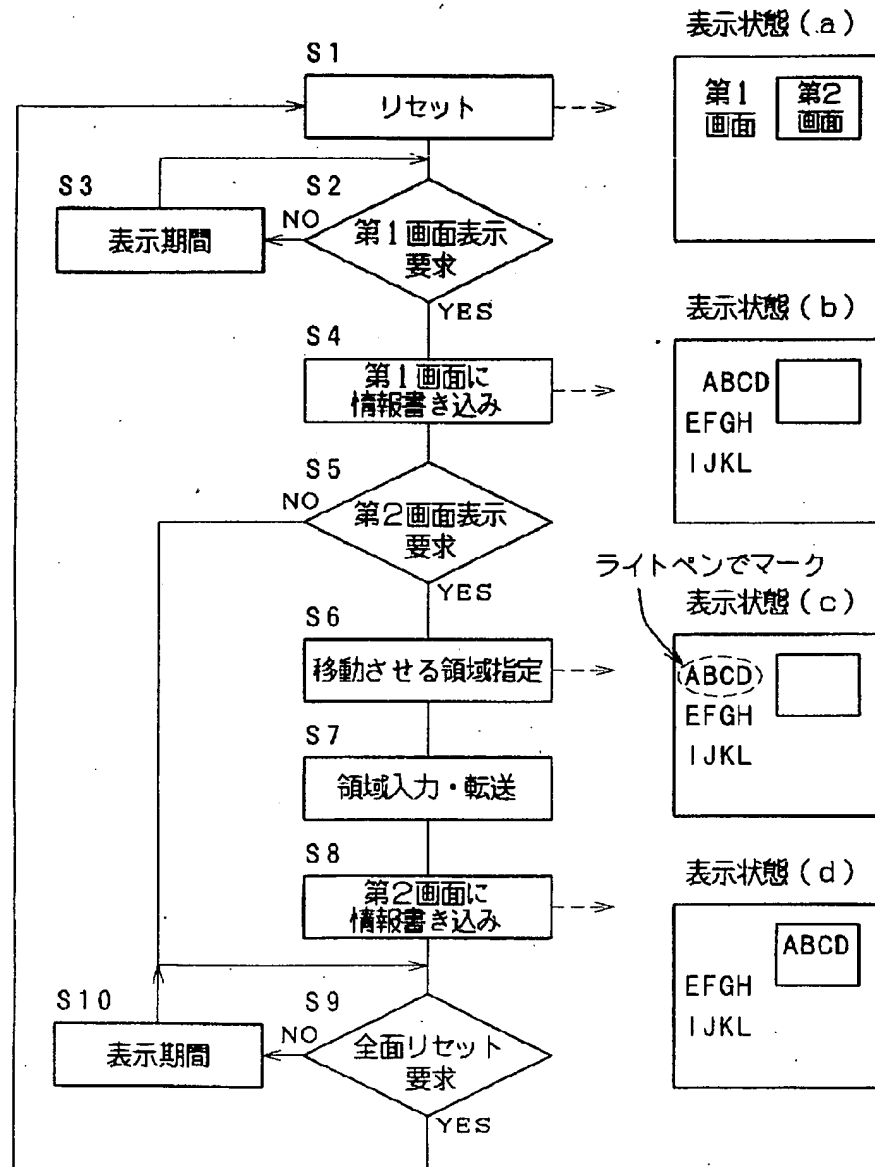
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 保富 英雄
 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

Fターム(参考) 2H089 HA22 HA28 LA09 RA05 RA11
 TA12
 2H091 FA16Z FD06 GA13 HA07
 HA11 LA15
 5C094 AA51 AA56 BA03 BA09 BA21
 BA27 BA43 BA49 CA19 DA02
 DA03 DB02 DB05

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The information display with which it has a display means to display information by the method by which plurality differs, and at least one display means is characterized by being the reflective mold liquid crystal display component which has memory nature.

[Claim 2] The information display according to claim 1 which has the panel equipped with the reflective mold liquid crystal display component which has memory nature, and the panel equipped with the other display means, and is characterized by the screen product of the former display device being larger than the screen product of the latter display means.

[Claim 3] The information display which the laminating of a display means to display information is carried out by the method by which plurality differs, and is characterized by the display means formed in the maximum upper layer at least being the reflective mold liquid crystal display component which has memory nature.

[Claim 4] The information display according to claim 1 or 3 characterized by the total screen product of a reflective mold liquid crystal display component which has memory nature being larger than the total screen product of the other display means.

[Claim 5] The information display according to claim 1 or 3 with which display

means other than the reflective mold liquid crystal display component which has memory nature are characterized by the removable thing from the body of equipment.

[Claim 6] The information display according to claim 1 or 3 characterized by displaying an animation on display means other than the reflective mold liquid crystal display component which has memory nature.

[Claim 7] Display means other than the reflective mold liquid crystal display component which has memory nature are information displays according to claim 1 or 3 characterized by being the display device of a luminescence mold.

[Claim 8] The information display according to claim 3 characterized by the liquid crystal ingredient of said display device not existing at least on the viewing area of display means other than the reflective mold liquid crystal display component which has memory nature.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to an information display and the

information display especially equipped with various display means, such as LC, EL, and PDP.

[0002]

[Background of the Invention] It is apprehensive about the point that current is discarded as dust although information offer is performed in the wide area by printed matter, and the exhaustion of the forest resources for paper pulp. If the gestalt in which the information currently printed by the conventional paper is distributed in the condition of having recorded on the digital information record medium, and a user reads it with displays, such as LC, EL, and PDP, is established, this invention persons can hold down consumption of the paper itself, will be the designs referred to as that said resource problem may be eased, and will develop the Electronic Book system. As information, I think that all printed matter, such as books (a paperback, a weekly magazine, a monthly, technical magazine, etc.), newspapers, and an advertising magazine, can be replaced by such system.

[0003] The digital information of books is a system which a publishing agency (manufacturer) distributes as a record medium, and the general user who holds the playback indicating equipment (or a rental possession) inserts said record medium in the body of Electronic Book equipment, and looks at information (it reproduces).

[0004] In order to attain the above systematization, it is small like a book, and thin, and it necessary to make the equipment which opens anywhere freely and can be seen. It is necessary using a display device with little [for that purpose] power consumption to use a power source as a compact. Moreover, in order [of equipment] to aim at lightweight-izing and thin shape-ization more, it is desirable that the light source adopts an unnecessary reflective mold type. It is most desirable to carry the reflective mold liquid crystal display component which has memory nature.

[0005] However, it turns out that it has the characteristic fault said that a drive speed of response is [the reflective mold liquid crystal display component which

has said memory nature] slow, and has started how said system conquers this fault.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When reference was conventionally made about the display using a liquid crystal display component, they used low-molecular liquid crystal. Therefore, the type using a glass substrate had the trouble that it was difficult to perform rubbing orientation processing to homogeneity, and it tends to break, when the substrate became large. Moreover, the angle of visibility of a display is narrow and it was hard to read the displayed information. Furthermore, when the impact and the pressure were applied to the plotting board itself, there was no memory nature in the trouble of it becoming impossible for orientation to read turbulence and image information etc., and the liquid crystal itself, and at the time of a display, fixed power always needed to be supplied, and it also had the trouble that power consumption was large.

[0007] In view of the above trouble, the purpose of this invention is combining the reflective mold liquid crystal display component which has the memory nature which has various advantages, and other display means which can cover the fault, and is to offer the information display which can realize presenting of various information. This invention is put in practical use as a portable Electronic Book, and the information display which also put the supply gestalt (bending system) of electronic intelligence into the visual field is proposed.

[0008]

[The configuration, an operation, and effectiveness] of invention In order to attain the above purpose, the information display concerning this invention was equipped with a display means to display information by the method by which plurality differs, and constituted at least one display means from a reflective mold liquid crystal display component which has memory nature. Furthermore, now concerning this invention, the laminating of a display means to display information is carried out by the method by which plurality differs, and one information display consisted of reflective mold liquid crystal display components

which have memory nature for a display means by which it is located in the maximum upper layer at least.

[0009] Thus, the information display concerning this invention is having two or more display means displaying information by different method, and the display which carried out the advantage of an all directions type in raw and which are various information variously can be realized. With constituting at least one display means from a reflective mold liquid crystal display component which has memory nature especially, the advantage of this display device, i.e., the formation of extensive area of the display screen, thin-shape-izing, and lightweight-ization can be attained, and power-saving also becomes possible.

[0010] Especially the reflective mold liquid crystal display component that has memory nature can be made to be able to take charge of the display like a still picture from not needing power for maintenance of a display, and an animation part can obtain for it the desirable information display which employed the description of each display means efficiently by making other good display means of responsibility take charge.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of the information display concerning this invention is explained with reference to an accompanying drawing.

[0012] (Refer to the 1st operation gestalt, drawing 1 , and drawing 2)

Information-display 1A which is the 1st operation gestalt consists of the 1st display device 2 of the reflective mold which has the memory nature which uses as a display medium the cholesteric liquid crystal or the chiral pneumatic liquid crystal constituted as a comparatively big screen, and the 2nd display device 3 which is a liquid crystal display component using TFT (Thin Film Transistor) which has a viewing area on some screens of this 1st display device 2, as shown in drawing 1 . The body substrate 5 contains a power source and a control section, and the screen selecting switch 12 of 11 or 5 electric power switches is installed in the lower part.

[0013] As the cross-section structure is shown in drawing 2 , the 2nd display device 3 and a spacer 6 are arranged on the body substrate 5, and the laminating of the 1st display device 2 is carried out on it. The structure and its drive approach of the 1st display device 2 are explained below. As for the 2nd display device 3, the same well-known structure as a TFT-liquid-crystal display device and the well-known drive approach are adopted conventionally.

[0014] As shown in drawing 1 , a display mode displays the still picture with which there are few motions and they end and which was fixed comparatively on the 1st display device 2, and displays the animation which rewrites a screen at high speed on the 2nd display device 3. When making the 2nd display device 3 into a display condition, the lap part of the 1st display device 2 will be set to a transperence condition, and the image of the 2nd display device 3 will be displayed through this transperence part. If the 2nd display device 3 is turned off, it is also possible to display a full screen only by the 1st display device 2.

[0015] Although responsibility is quick and the liquid crystal display component of a TFT drive is suitable for a movie display, manufacture of a large size screen is difficult and leads also to a cost rise. Therefore, with the **** 1 operation gestalt, it constituted from the easy cholesteric liquid crystal or the easy chiral pneumatic liquid crystal of manufacture of a big screen, and a high-speed display, enlargement of a screen, reduction of cost, and power-saving are attained by complementing demerit mutually taking advantage of the advantage of the mutual components 2 and 3.

[0016] (Refer to the 2nd operation gestalt, drawing 3 , and drawing 4)
Information-display 1B which is the 2nd operation gestalt consists of the 1st same display device 2 as said 1st operation gestalt, the 2nd display device 3, and a body substrate 5, and the screen configuration is as being shown in drawing 3 .

[0017] However, with the **** 2 operation gestalt, the 2nd display device 3 is inserted in some screens of the 1st display device 2 so that clearly from drawing 4 which shows cross-section structure. Therefore, if the 2nd display device 3 is

turned off like said 1st operation gestalt, a full screen cannot be displayed as a screen of the 1st display device 2, but without carrying out the laminating of the components 2 and 3, since it is made to dissociate completely, it can manufacture more cheaply than the 1st operation gestalt. Moreover, although it is necessary with the 1st operation gestalt to set the lap part of the 1st display device 2 to a transparency condition when displaying an image on the 2nd display device 3, the need does not exist with a **** 2 operation gestalt. Moreover, the mode and the operation effectiveness of a display in the 2nd operation gestalt are the same as the 1st operation gestalt.

[0018] (Refer to the 3rd operation gestalt and drawing 5) Information-display 1C which is the 3rd operation gestalt consists of the 1st same display device 2 as said 1st operation gestalt, the 2nd display device 3, and a body substrate 5, and the screen configuration is the same as drawing 1 .

[0019] However, as for partial 2a to which the 1st display device 2 laps with the 2nd display device 3, transparent resin etc. is filled up with the **** 3 operation gestalt so that clearly from drawing 5 which shows cross-section structure. The operation of this 3rd operation gestalt and the operation effectiveness are the same as said 2nd operation gestalt.

[0020] (Refer to the 4th operation gestalt and drawing 6) Information-display 1D which is the 4th operation gestalt consists of the 1st same display device 2 as said 1st operation gestalt, the 2nd display device 3, and a body substrate 5, and the screen configuration is the same as drawing 1 .

[0021] However, with the **** 4 operation gestalt, the 2nd display device 3 is made removable from the rear-face side of the body substrate 5 with the substrate section 7 which built in the control section so that clearly from drawing 6 which shows the cross-section structure. Therefore, with a **** 4 operation gestalt, the 2nd display device 3 can be removed from the body substrate 5, and an image can be displayed independently only on the 2nd display device 3 in the 1st display device 2. The operation of this 4th operation gestalt and the operation effectiveness are the same as said 1st operation gestalt.

[0022] The attachment-and-detachment device of said 2nd display device 3 can adopt various configurations. For example, what is necessary is to form the projection 8 for maintenance, and a slider 9 in the rear face of the body substrate 5, and just to make the 2nd display device 3 detach and attach according to the slide of right and left of a slider 9 as shown in drawing 6 .

[0023] (Refer to the 5th operation gestalt and drawing 7) A **** 5 operation gestalt is constituted as Electronic Book 20A, forms the 1st display device 21 and the 2nd display device 22 in the body substrate 25, and forms an electric power switch 26 and two or more manual operation buttons 27 further. The 1st display device 21 is a liquid crystal display component of the reflective mold which has the memory nature which uses cholesteric liquid crystal or a chiral pneumatic liquid crystal as a display medium like the 1st display device 2 of said the 1st - 4th operation gestalt. As for the 2nd display device 22, the organic electroluminescence (electro-luminescence) display device is used. An organic electroluminescence display device is a luminescence mold as known well, and a drive speed of response is very quick.

[0024] As the laminated structure of the 1st and 2nd display devices 21 and 22 was shown in drawing 2 , the 2nd display device 22 is arranged at the lower layer of the 1st display device 21, and the display mode is the same as that of said 1st operation gestalt.

[0025] In a **** 5 operation gestalt, the 1st display device 21 mainly displays the text of books taking advantage of the memory nature. The 2nd display device 22 is used taking advantage of the high-speed responsibility as a rapid-traverse display which was similar with the Para Para **** actuation in the page of books. Of course, an animation may be displayed.

[0026] In addition, in a **** 5 operation gestalt, the display device which has various high-speed responsibility in addition to an organic electroluminescence display device can be used as the 2nd display device 22. For example, they are PDP (plasma display panel), FED (field emission display), LED (light emitting diode), and FIL (firefly luminescence display device). Of course, the liquid crystal

display component of a TFT drive may be used.

[0027] (Refer to the 6th operation gestalt and drawing 8) what was constituted as Electronic Book 20B which consists of the configuration as said 5th operation gestalt with the same **** 6 operation gestalt -- it is -- the facet of the 1st 21 receive 2 display device of a comparatively big area -- the 2nd display device 22a and 22b of a product is formed. The liquid crystal display component of the TFT drive in which the 2nd display device 22a and 22b has high-speed responsibility as well as said 2nd display device 22, organic electroluminescence, PDP, FED, LED, FIL, etc. are used.

[0028] (Refer to the 7th operation gestalt and drawing 9) A **** 7 operation gestalt is constituted as Electronic Book 30 in which a 2-page spread is possible. That is, it has two foldable panels [in a center section 36] 35a and 35b. The liquid crystal display component 31 of the reflective mold which has the memory nature which uses cholesteric liquid crystal or a chiral pneumatic liquid crystal as a display medium like said 1st display device 2 and 21, an electric power switch 33, two or more manual operation buttons 34, and its control section are prepared in left panel 35a. Said 2nd display device 22, the 2nd display device 32 which uses TFT liquid crystal as a display medium similarly, and its control section are prepared in right panel 35b.

[0029] In a **** 7 operation gestalt, the viewing area of the 1st display device 31 consists of viewing areas of the 2nd display device 32 greatly, and the operation is the same as that of said 5th operation gestalt. Therefore, informational presenting in which the features of the 1st and 2nd display devices 31 and 32 were employed efficiently is possible. In addition, as the 2nd display device 32, the display device of the luminescence mold which has high-speed responsibility, such as EL, PDP, FED, LED, and FIL, as well as said 2nd display device 22 can also be used.

[0030] (Refer to the 8th operation gestalt and drawing 10) A **** 8 operation gestalt is constituted as a notice plate 40. Here, while forming the 1st display device 41 on the body substrate 45 and considering as the alphabetic character

information-display field of a large area, the 2nd display device 42 was formed and it considered as the image information viewing area of small area. The 1st display device 41 is a liquid crystal display component of the reflective mold which has the memory nature which uses cholesteric liquid crystal or a chiral pneumatic liquid crystal as a display medium like the 1st display device 21 of said 5th operation gestalt. The organic electroluminescence display device as well as said 2nd display device 22 is used by the 2nd display device 42. As shown in drawing 4 and drawing 5, the laminated structure of the 1st and 2nd display devices 41 and 42 is arranged so that the display of a component 42 may not lap with the display of a component 41.

[0031] Usually, it is thought that amount of information is large, glances and image information tends to specify information rather than text for a view person. Therefore, when text and image information are intermingled on one screen, after determining the image which should indicate the image information by rapid traverse and should be displayed by the 2nd display device 42 in which a high-speed drive is possible, it is desirable to display the text corresponding to it on the 1st display device 41.

[0032] In addition, the 2nd display device 42 can also use the various display devices of the luminescence mold explained with said 5th and 6th operation gestalt in addition to TFT liquid crystal.

[0033] (Configuration of a liquid crystal display component) Here, an example of the liquid crystal display component which can be used as said 1st display device 2, 21, 31, and 41 is shown in drawing 11. This liquid crystal display component allots red display layer 111R which displays by switch of red selective reflection and a transparence condition through the light absorption object 119 on a base film 118, carries out the laminating of the green display layer 111G which display by switch of green selective reflection and a transparence condition on it, and carries out the laminating of the blue display layer 111B which displays by switch of blue selective reflection and a transparence condition on it further.

[0034] G and 111B pinch the columnar structure object 115 made of resin, and

liquid crystal 116 between the each display layer 111R and 111 transparence substrates 112 which formed the transparent electrode 113,114, respectively. Moreover, on a transparent electrode 113,114, the orientation control film or insulator layer which is not illustrated may be prepared.

[0035] The transparent electrode 113,114 is connected to the drive circuit 120, respectively, and a predetermined pulse voltage is impressed by the drive circuit 120 between transparent electrodes 113,114, respectively. This applied voltage is answered and a display is switched between the transparence condition that liquid crystal 116 penetrates the light, and the selective reflection condition of reflecting the light alternatively.

[0036] The transparent electrode 113,114 prepared in each display layers 111R, 111G, and 111B is made to have countered so that it may consist of two or more band electrodes which maintained respectively detailed spacing and were put in order in parallel and the sense with which the band electrode is located in a line may serve as the direction of a right angle mutually. Sequential energization is performed to the band electrode of these upper and lower sides. That is, an electrical potential difference is impressed one by one in the shape of a matrix to each liquid crystal 116, and a display is performed. A full color image is displayed on a liquid crystal display component by performing such a matrix drive to sequential or coincidence for every display layer.

[0037] In detail, it expresses as the liquid crystal display component which pinched cholesteric liquid crystal or a chiral pneumatic liquid crystal between two substrates by switching the condition of liquid crystal to a planar condition and a focal conic condition. If P and the average refractive index of liquid crystal are set to n for the spiral pitch of cholesteric liquid crystal when liquid crystal is in a planar condition, the light of wavelength $\lambda = P/n$ will be reflected alternatively. Moreover, in the state of focal conic, when the selective reflection wavelength of cholesteric liquid crystal is in an infrared light region, it is scattered about, and in being shorter than it, it penetrates the light. Therefore, a black display is attained in the state of selective reflection color specification and focal

conic in the state of a planar by setting selective reflection wavelength as a light region, and preparing a light absorption layer in the opposite side the observation side of the component shown by the arrow head A. Moreover, by setting selective reflection wavelength as an infrared light region, and preparing a light absorption layer in the opposite side the observation side of a component, although the light of the wavelength of an infrared light region is reflected in the state of a planar, since the light of the wavelength of a light region penetrates, the display of the white by dispersion is attained in a black display and the focal conic condition.

[0038] By the way, if the 1st threshold voltage for solving a twist of the liquid crystal in which a cholesteric phase is shown is set to V_{th1} , and an electrical potential difference is lowered for an electrical potential difference V_{th1} to the 2nd two or less threshold voltage V_{th} smaller than the 1st threshold voltage V_{th1} after [sufficient] carrying out time amount impression, it will be in a planar condition. moreover, two or more $V_{th}(s)$ are enough in an one or less- V_{th} electrical potential difference -- if time amount impression is carried out, it will be in a focal conic condition. Also after these two conditions stop electrical-potential-difference impression, they are stable. Moreover, it turns out that the condition that these two conditions were intermingled also exists, and the display of halftone, i.e., the display of gradation, is possible.

[0039] Thus, since the liquid crystal in which a cholesteric phase is shown has the memory property that a display condition is maintainable also in the time of no electrical-potential-difference impressing, the display device divided by many pixels by passive-matrix drive is driven, and it can display a desired image and a desired alphabetic character. However, since this kind of liquid crystal has a hysteresis characteristic, it will originate in the condition in front of liquid crystal, and, also in the same driver voltage, display conditions will differ.

[0040] In view of such a point, it usually decided to choose the display condition of the liquid crystal which resets at coincidence the liquid crystal which constitutes all pixels in the focal conic condition which needs long time amount

for selection first, carries out sequential impression of the selection signal after that at the liquid crystal which constitutes each pixel, and constitutes all pixels with the display mode. According to this drive approach, since all pixels are reset by the focal conic condition at coincidence, long selection time amount required to choose a focal conic condition requires only 1 time on one screen. Consequently, when a passive-matrix drive is carried out, it rewrites and a rate improves.

[0041] (Full color display) the liquid crystal display component which carried out the laminating of each display layers 111R, 111G, and 111B -- blue display layer 111B -- and green -- a red display can be performed by making display layer 111G into the transparence condition from which liquid crystal became a focal conic array, and making red display layer 111R into the selective reflection condition from which liquid crystal became a planar array. Moreover, yellow can be displayed by making blue display layer 111B into the transparence condition from which liquid crystal became a focal conic array, and making green display layer 111G and red display layer 111R into the selective reflection condition from which liquid crystal became a planar array. Similarly, red, green, blue, white, cyanogen, a Magenta, yellow, and a black display are possible by choosing a transparence condition and a selective reflection condition for the condition of each display layer suitably. Furthermore, by choosing a middle selective reflection condition as a condition of each display layer, the display of neutral colors is attained and it can use as a full color display device.

[0042] (The drive circuit and the drive approach of a liquid crystal display component) Since the pixel configuration in each display layer of said liquid crystal display component is a passive matrix, as shown in drawing 12, it can be expressed with the matrix of $m \times n$ of the scan electrodes R1, R2-Rm and signal electrodes C1, C2-Cn. The pixel for an intersection of the scan electrode Ra and a signal electrode Cb (natural number with which a and b fill $a \leq m$ and $b \leq n$) is made into LCa-b. Moreover, it connects with the output terminal of the scan drive IC 121 and the signal drive IC 122, and these electrode groups impress a scan

electrical potential difference and a selection electrical potential difference to each electrode from these drives IC 121,122, respectively.

[0043] In addition, the drive circuit of a liquid crystal display component is not limited to the driver of said matrix configuration, and may carry out serial transmission of the image data through the Rhine latch memory from the signal drive IC 122 for every line of the scan drive IC 121. In this case, the scan drive IC 121 can be managed with the object for serial instead of the Rhine correspondence, and the cost of a driver becomes cheap.

[0044] In said liquid crystal display component, the display condition of liquid crystal is the function of applied voltage and pulse width. Since it resets in the focal conic condition which shows lowest Y value (luminous reflectance) first to each liquid crystal, if a pulse voltage with fixed width of face is impressed to liquid crystal, as shown in drawing 13 , a display condition will change. In drawing 13 , an axis of ordinate shows Y value and an axis of abscissa shows applied voltage. If the pulse of an electrical potential difference **** is impressed, the planar condition which shows highest Y value will be chosen, and if the pulse of an electrical potential difference V_f is impressed, the focal conic condition which shows lowest Y value will be chosen. Moreover, if the middle electrical potential difference is impressed, the condition that the planar condition and focal conic condition which show middle Y value were intermingled will be chosen, and a halftone display will be attained.

[0045] Drawing 14 shows wave (a) of the pulse voltage impressed to the liquid crystal of the test cell which this invention persons made as an experiment, and (b). Here, at the time of a scan, only the selection signal was impressed from the signal electrode only for 1 pixel. The electrical potential difference of a reset signal was set to 50V, and the pulse width (reset time) was set to 200msec(s) on wavelength (a), and it was set as 50msec(s) on wavelength (b). And 5msec impression of the selection signal which sets liquid crystal to a planar condition was carried out by electrical-potential-difference 110V. In addition, although referred to as 110V here, it is not limited to this value and other values can be

taken with the pulse width of the ingredient of liquid crystal, thickness, and an electrical potential difference.

[0046] The gradation expression at the time of a good planar condition being shown when a selection signal is impressed irrespective of whether the condition of the liquid crystal before reset is in a planar condition when 200msec impression of the reset signal is carried out, or it is in a focal conic condition, as shown in wave (a), and changing the electrical-potential-difference value of a selection signal was also possible. On the other hand, as shown in wave (b), when 50msec impression of the reset signal was carried out, liquid crystal was not necessarily reset fully but dispersion was produced in Y value when setting to a planar condition after that.

[0047] Having become clear from the above experiment is it rewriting as impression time amount of a reset signal is lengthened, rewriting, if it is hard coming to win popularity the effect of a front condition and it is lengthened enough, and being able to rewrite in the desired display condition irrespective of a front condition. It stops that is, influencing of a front condition by impressing a reset signal sufficiently long. Although it became clear in said wave (a) for the display of 4 gradation extent to be possible by setting impression time amount of a reset signal to 200msec(s), if the reset signal of 200 or more msec is impressed, the difference in the display condition by the difference in an initial state chosen will be lost, and the display of 4 or more gradation will be attained.

[0048] Drawing 15 shows the drive and picture signal processing circuit which rewrote image data. Said scan drive IC 121 and the signal drive IC 122 are connected to a liquid crystal display component, and these ICs121,122 are driven with the control signal from the scan controller 123 and the signal controller 124, respectively. Although the newly displayed image data is inputted into the signal controller 124 from memory 126, it is changed into a selection signal by the image data-conversion means 125 before that.

[0049] Drawing 16 shows the circuitry which enabled partially rewriting only of the part which changed when rewriting information. Since the 1st liquid crystal

display component has a memory property, partial rewriting is possible for it.

[0050] First, an image memory 1 is made to memorize current image data.

Moreover, an image memory 2 is made to memorize the image data displayed newly. The Rhine memory 1 is made to read and memorize the data per 1 scan electrode from an image memory 1. Moreover, data are made to read and memorize from the image memory 2 as well as the Rhine memory 2. A

comparator 141 compares the data of this Rhine memory 1 and 2 a comparison means and here, and the address storage means 142 is made to memorize a conflicting line number. Thus, only the part which changes from a current image is extracted per scan electrode, and it considers as the object of rewriting.

[0051] the time check built in the controller 124 -- if predetermined time amount is beforehand set to the counter and this time amount passes, the scan controller 123 and the signal controller 124 will output a control signal to the scan drive IC 121 and the signal drive IC 122 so that only the liquid crystal on the corresponding scan electrode may be rewritten with reference to the address memorized by the address storage means 142. Thereby, the scan drive IC 121 and the signal drive IC 122 drive only to the liquid crystal for rewriting. According to such a drive approach, only a part to rewrite can be rewritten, and it can display quickly rather than it rewrites a full screen.

[0052] (Refer to distribution control to an informational screen, and drawing 17)

Next, the control approach of displaying on the 2nd display device (the 2nd screen) a part of information currently displayed on the 1st display device (the 1st screen) as an example of the control approach of the information display concerning this invention is explained with reference to drawing 17 . In addition, the device of the common knowledge in which location distinction is possible is prepared in the 1st display device used here by the optical exposure of a light pen. Location distinction can also use a touch sensor.

[0053] First, if the 1st and 2nd screens are reset at step S1 and a display demand on the 1st screen is checked at step S2, information will be written in the 1st screen by step S4 (refer to display condition (b)). Next, if a display demand

on the 2nd screen is checked at step S5, next it will specify the informational field where a user is set as the object of migration at step S6 with a light pen (refer to display condition (c)), the information on the appointed field is transmitted to the 2nd screen at step S7, and this information is written in the 2nd screen at step S8. If a complete reset demand is checked by step S9, in order to display degree screen, it will return to step S1 and reset processing of a full screen will be performed. In addition, steps S3 and S10 are periods when information is displayed on the screen.

[0054] (Other operation gestalten) in addition, the information display concerning this invention is not limited to said each operation gestalt, within the limits of the summary, can be boiled variously and can be changed.

[0055] Especially the screen configuration of an information display, its operation, and a display mode are various, and those control approaches should just also adopt the optimal thing.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The front view showing the 1st operation gestalt of the information

display concerning this invention.

[Drawing 2] The outline sectional view of said 1st operation gestalt.

[Drawing 3] The front view showing the 2nd operation gestalt of the information display concerning this invention.

[Drawing 4] The outline sectional view of said 2nd operation gestalt.

[Drawing 5] The outline sectional view of the 3rd operation gestalt of the information display concerning this invention.

[Drawing 6] The outline sectional view of the 4th operation gestalt of the information display concerning this invention.

[Drawing 7] The front view showing the 5th operation gestalt of the information display concerning this invention.

[Drawing 8] The front view showing the 6th operation gestalt of the information display concerning this invention.

[Drawing 9] The front view showing the 7th operation gestalt of the information display concerning this invention.

[Drawing 10] The front view showing the 8th operation gestalt of the information display concerning this invention.

[Drawing 11] The sectional view showing an example of the liquid crystal display component used as the 1st display device in said each operation gestalt.

[Drawing 12] The block diagram showing the matrix drive circuit of said liquid crystal display component.

[Drawing 13] The graph which shows the relation of the electrical potential difference and Y value which are impressed to a selection signal in said matrix drive circuit.

[Drawing 14] The chart Fig. showing the voltage waveform experimentally impressed to the test cell of said liquid crystal display component.

[Drawing 15] The block diagram showing a drive and image-processing circuit of said liquid crystal display component.

[Drawing 16] The block diagram showing other examples of a drive and an image-processing circuit.

[Drawing 17] The flow chart Fig. showing an example of the control approach of the information display concerning this invention.

[Description of Notations]

1A, 1B, 1C, 1D -- Information display

2 -- The 1st display device

3 -- The 2nd display device

20A, 20B, 30 -- Electronic Book

21 31 -- The 1st display device

22, 22a, 22b, 32 -- The 2nd display device

40 -- Notice plate

41 -- The 1st display device

42 -- The 2nd display device

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

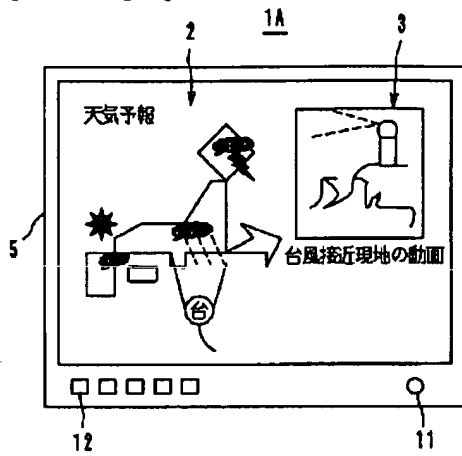
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

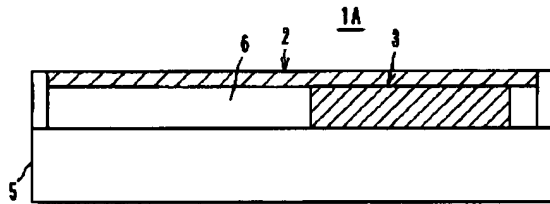
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

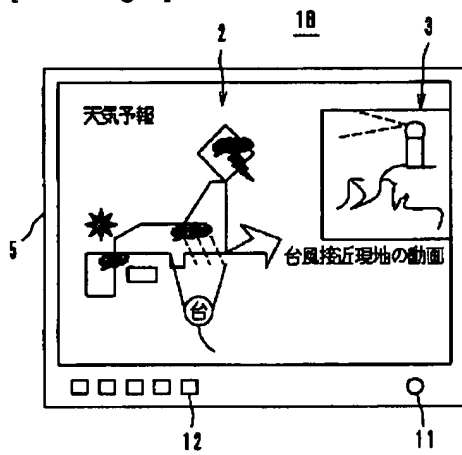
[Drawing 1]



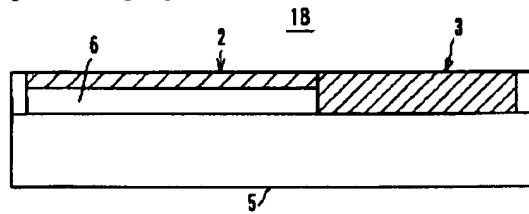
[Drawing 2]



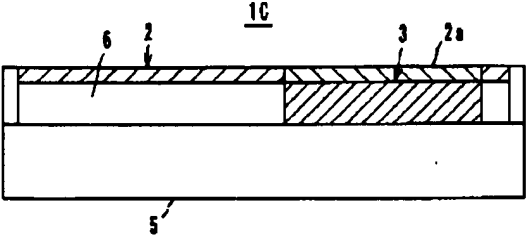
[Drawing 3]



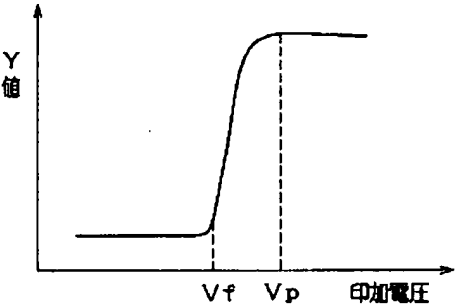
[Drawing 4]



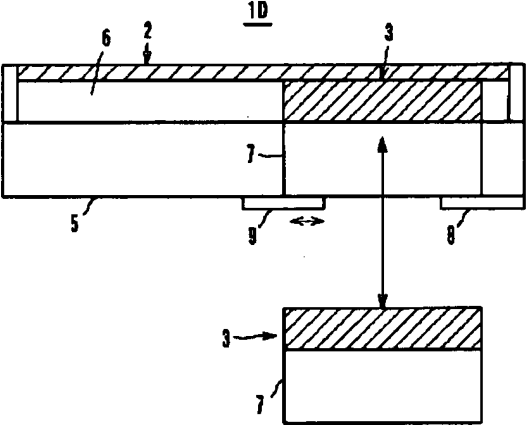
[Drawing 5]



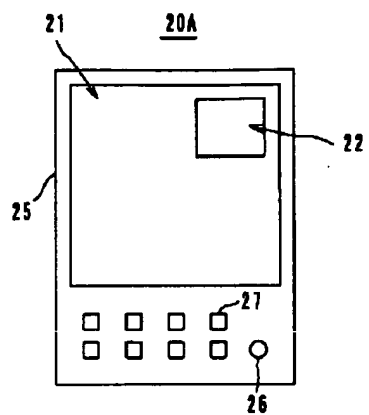
[Drawing 13]



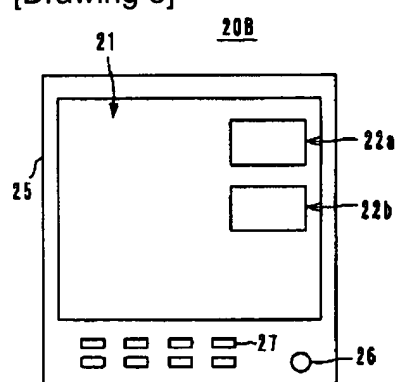
[Drawing 6]



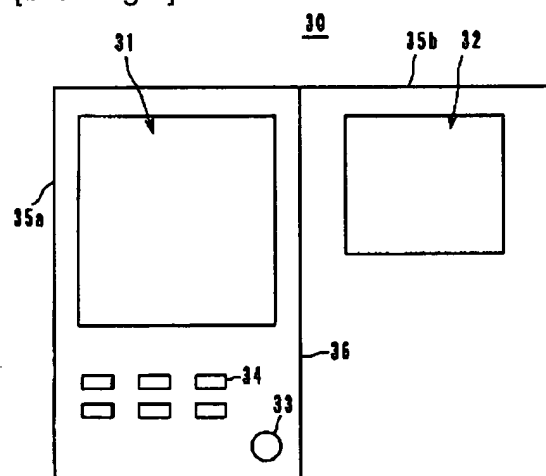
[Drawing 7]



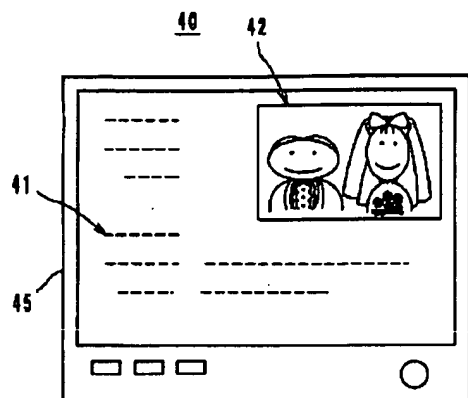
[Drawing 8]



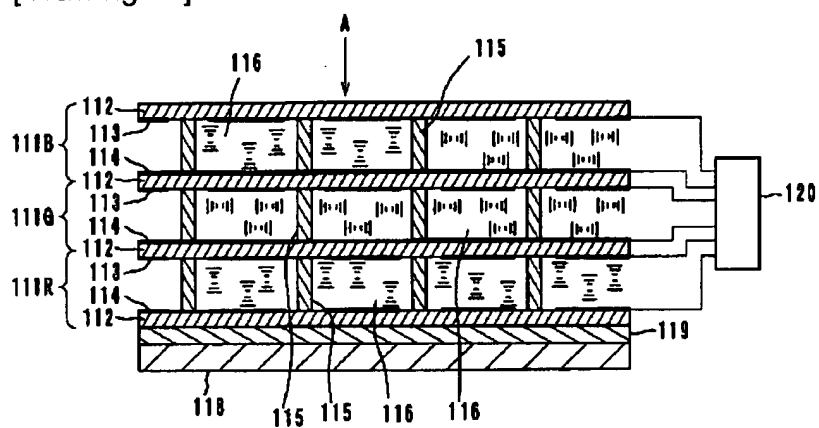
[Drawing 9]



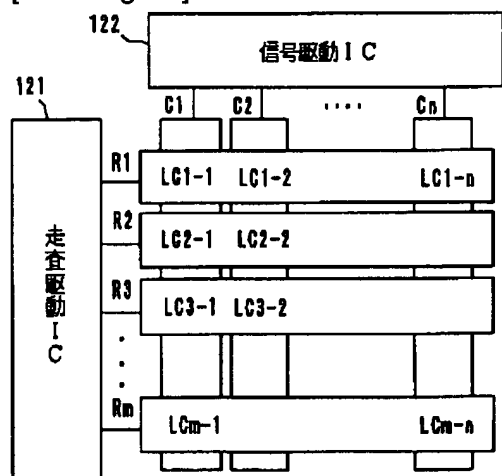
[Drawing 10]



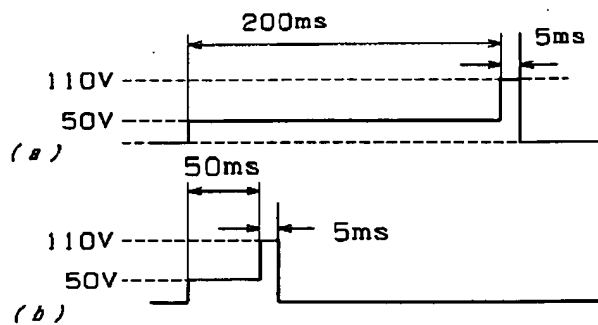
[Drawing 11]



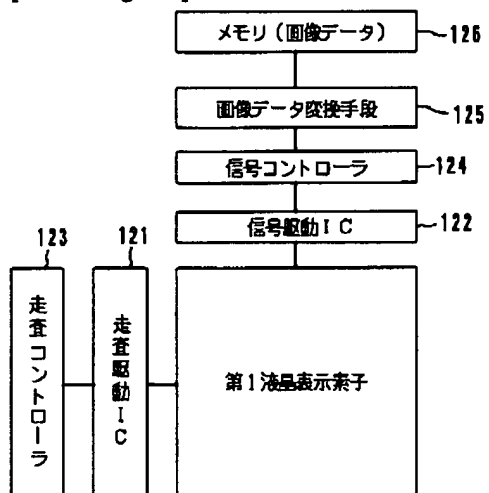
[Drawing 12]



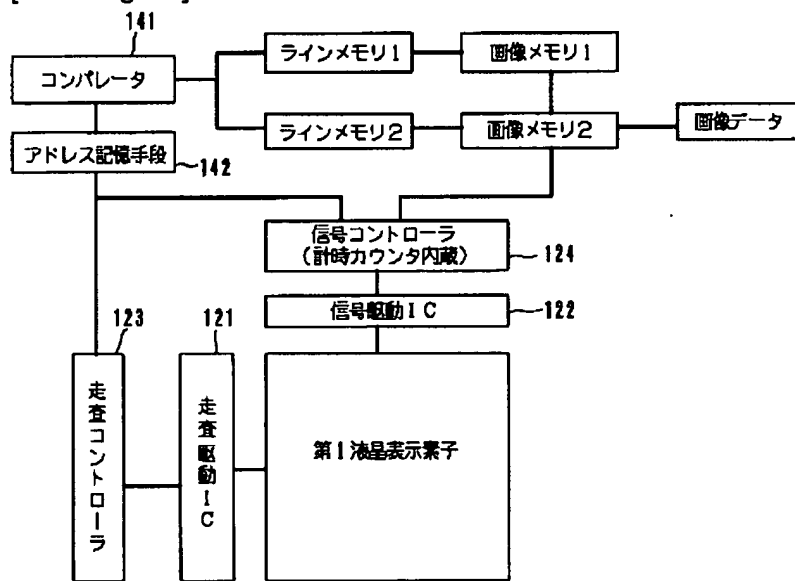
[Drawing 14]



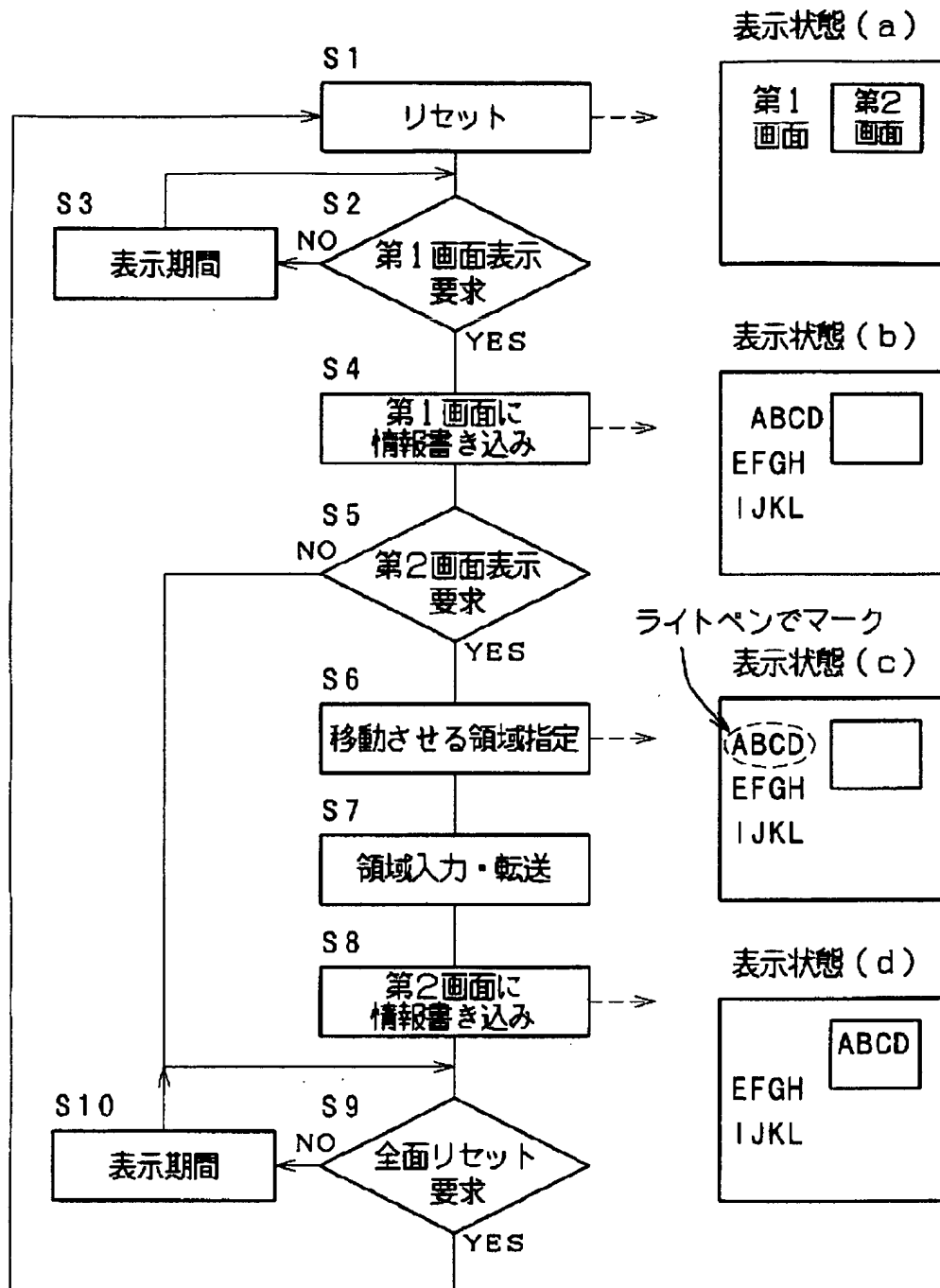
[Drawing 15]



[Drawing 16]



[Drawing 17]



[Translation done.]